

УДК 004.73

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ. ПРАКТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Касаткина Н. А., Бормотов А. В.**научный руководитель канд. техн. наук Казаков Ф. А.*****Сибирский Федеральный Университет***

В данной статье рассматривается исследование конкретной нагруженной Локальной Вычислительной Сети (ЛВС). Основной целью же является выявление определенной методики, на основании которой можно дать оценку производительности ЛВС, а также дать рекомендации при проектировании ЛВС.

Исследования в этой области разделены на два значимых этапа:

- Оценка качества функционирования и оптимизации ЛВС аналитическим (математическим) методом;
- Практическая оценка производительности ЛВС в технической лаборатории, с использованием различного сетевого оборудования.

Актуальность темы работы определяется тем, что ЛВС являются определяющим компонентом в информационной стратегии большинства организаций, однако недостаточное внимание к оценке их производительности и планированию структуры приводит к необходимости полной или частичной реконфигурации.

Проведенный анализ различных литературных источников показал, что на сегодняшний день существует множество узконаправленных сетевых приложений, а также всем известных анализаторов трафика, или снифферов и других дорогостоящих программных продуктов, дающих возможность предприятиям моделировать конкретный вид сети. Однако, предприятия, как правило, не стремятся приобретать дорогие иностранные продукты, в том числе и из-за отсутствия квалифицированных специалистов по работе с ними. А анализаторов трафика для оценки производительности сети недостаточно, так как использование коммутаторов и их грамотная конфигурация ограничивает их возможности. Таким образом, анализаторы протоколов необходимы для частичного исследования реальных сетей, но они не позволяют получать количественные оценки характеристик для еще не существующих сетей, находящихся в стадии проектирования. Итак, узконаправленные приложения не могут обеспечить полноценного, комплексного результата и дать рекомендации по проектированию, а только лишь могут быть полезными в части исследования ЛВС.

Как было отмечено выше, систем динамического моделирования вычислительной сети достаточно много, но они разрабатываются в основном за границей. В России на сегодняшний день таких программных комплексов нет. Анализ предлагаемых на рынке систем показывает, что динамическое моделирование вычислительных систем – дело весьма дорогостоящее.

Именно поэтому было принято решение заняться исследованиями в области Локальных Вычислительных сетей и дать оценку наиболее значимых параметров любой ЛВС.

Полные и достоверные данные о параметрах каждого компонента вычислительной сети можно получить только в том случае, когда ЛВС введена в эксплуатацию, либо в том случае, когда введена в эксплуатацию аналогичная сеть. Тогда на функционирующей вычислительной сети проводятся измерения требуемых параметров. Если имеется в наличии вычислительная сеть-аналог, то после проведения измерений следует производить тщательный анализ адекватности полученных данных для разрабатываемой сети.

Однако, проведение измерений трудоемко и дорого, не все параметры поддаются непосредственному измерению, не все параметры, измеренные в вычислительной сети-аналоге могут быть адекватны разрабатываемой сети, поэтому для получения требуемых временных параметров широко используются различные методы моделирования.

В данной работе был сделан выбор в сторону аналитического моделирования на основе теории массового обслуживания.

Коммутирующее устройство позволяет передавать пакеты от одного узла к другому, что дает возможность рассматривать его как устройство или систему массового обслуживания и использовать для его моделирования теорию массового обслуживания. Таким образом, в данной работе производительность ЛВС рассматривается именно со стороны изучения и оценки параметров обслуживающих приборов, входящих в ее состав.

Существует несколько видов систем массового обслуживания (СМО). Для моделирования простейшего коммутирующего устройства необходимо выбрать одноканальную модель СМО с отказами, то есть с входным буфером для хранения пакетов. В таком случае, если входной буфер устройства будет заполнен, то система не сможет принять заявку, и ей будет отказано в обслуживании обрабатывающим устройством. В этом основная концепция данной теории.

Для решения поставленной задачи была выбрана наиболее популярная сетевая технология Fast Ethernet. Данная технология широко используется, как для построения сетей масштаба предприятия, так и в кампусных сетях.

Чтобы оценить основные параметры ЛВС, необходимо для начала на основе конкретной существующей ЛВС произвести аналитическое моделирование и дать оценку параметрам данной сети. Затем, повторить оценку тех же параметров на практике, работая с сетью, чтобы сравнить полученные результаты для доказательства адекватности математической модели. Таким образом, в работу входит этап проведения эксперимента, в данном случае, на начальном этапе, на основе коммутирующего устройства CISCO 2960.

Находящееся в стадии разработки программное обеспечение позволит произвести ряд тестов, посредством которых будет возможно зафиксировать параметры локальной сети, например, такие как: реальная (полезная или нагрузочная) пропускная способность (скорость передачи трафика, в зависимости от загрузки сети), время передачи пакета по сети, время нахождения пакета в устройстве (задержка передачи), доля потерянных пакетов, время реакции.

В основе реализации программного обеспечения лежит архитектура клиент-сервер. Выбор в сторону данной архитектуры обусловлен тенденцией создания мощных корпоративных сетей с большим числом рабочих станций, наличием нескольких серверов. Клиентская часть представляет собой приложение для создания потоков трафика на канальном уровне, то есть на уровне ethernet. Приложение выполняет ряд функций, позволяет оперировать такими параметрами, как длина пакета, задержка между отправкой пакетов и т.д. Серверная часть получает отправленные клиентами пакеты, вычисляет параметры, которые позволяют нам проанализировать производительность локальной сети, дать некую оценку. Одним из главных параметров являются время, которое потребовалось на передачу каждого пакета, и время нахождения пакета в коммутирующем устройстве.

В заключении хотелось бы отметить, что исследование производительности и оценки ЛВС очень актуально в последнее время развития информационных технологий, так как построение и использование ЛВС стало характерным почти для любого предприятия.